

CLIPPEDIMAGE= JP404264382A  
PAT-NO: JP404264382A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04264382 A  
TITLE: HEATING ELEMENT UNIT

PUBN-DATE: September 21, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HAYASHI, TAKESHI  
TERAKADO, MASAYUKI  
ISHII, KAZUNORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP03026136  
APPL-DATE: February 20, 1991

INT-CL\_(IPC): H05B003/14; H05B003/00 ; H05B003/20 ; H05K001/02 ; H05K001/09  
; H05K001/16  
US-CL-CURRENT: 219/553

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain safe and reliable heating element, even in the case that a pair of electrodes are made to come close to each other, by connecting a lead wire of a heating element and a current fuse electrically in series, and detecting local concentration of current.

CONSTITUTION: Lead wires 10, 11 of PTC heating elements 5-a-5-d having a positive resistance temperature coefficient and current fuses 12-a-12-d are connected electrically in series. Consequently, local concentration of current is detected, and current-carrying is stopped to secure safety, and simultaneously, dispersion of spark, which breaks the insulation film, is prevented to secure the safety. Even in the case that a pair of electrodes are made to come close to each other, local over-heating, abnormal heat generation, ignition, and electric shock to be caused by the short-circuit phenomenon or the like between the electrodes are prevented previously to obtain safe and reliable heating element unit.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

縁フィルムの一方向の表面に設けた絶縁フィルムより小さくして前記電極体より大きい保護板と、他方の絶縁フィルムの面に設けた放熱板とよりなるユニットに複数個の電流ヒューズ機能体を具備し、前記発熱体のリード線と前記電流ヒューズ機能体とは電気的に直列接続したものである。

(2) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが、電極体とほぼ同一材料で構成したものである。

(3) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが少なくとも電極体の厚みよりも狭くした構成である。

(4) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極体よりも薄く構成したものである。

(5) 正の抵抗温度係数を持つ抵抗体、その厚さ方向に電圧を印加すべく設けられた一対の板厚を異にする電極体、リード線及びこれらの外装部に外部と電気絶縁すべく設けられた絶縁フィルムとからなる。複数個の発熱体と、前記絶縁フィルムの一方向の表面に設けた絶縁フィルムより小さくして前記電極体より大きい保護板と、他方の絶縁フィルムの面に設けた放熱板とよりなるユニットに複数個の電流ヒューズ機能体を具備し、前記発熱体のリード線と前記電流ヒューズ機能体とは電気的に直列接続したものである。

(6) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極の薄い側の材料で構成したものである。

(7) 発熱体の電極体は放熱板側電極体と電流ヒューズ機能体とを電気的に直列接続し構成したものである。

(8) 正の抵抗温度係数を持つ抵抗体、その厚さ方向に電圧を印加すべく設けられた一対の電極体、リード線及びこれらの外装部に外部と電気絶縁すべく設けられた一対の絶縁フィルムとからなる複数個の発熱体を備え、前記絶縁フィルムの表面には絶縁フィルムより小さくして、前記電極体より大きい保護板を少なくとも片面に設けたものである。

(9) 保護板は、金属材料または不燃材料で形成されたものである。

(10) 抵抗体の厚みが3mm以下で構成されたものである。

[0006]

【作用】上記構成によれば、発熱体のリード線と電流ヒューズ機能体とは電気的に直列接続し局部的な電流集中を検知し、通電を停止させて安全性を確保できると同時に絶縁フィルムを破っての火花などの飛散を防止して安全性を確保できる。

[0007] また電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが、電極体とほぼ同一材料で成することにより、局部的な電流集中を検知し、

通電を停止させて安全性を確保できると同時に絶縁フィルムを破っての火花などの飛散を防止して安全性を確保できる。

[0008] また電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが少なくとも電極体の厚みよりも狭くすることにより、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する。

[0009] また電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極体よりも薄くすることにより、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する。

[0010] また電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極体の薄い側の材料で構成することにより、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する。

[0011] また発熱体の電極体は放熱板側電極体と電流ヒューズ機能体とを電気的に直列接続することにより、放熱板に漏洩電流を流さない。

[0012] また保護板は、金属材料または不燃材料で形成されることにより、絶縁フィルムを破っての火花などの飛散を防止して安全性を確保できる。

[0013] さらに抵抗体の厚みが3mm以下で構成し、PTC抵抗体を薄くすることによってPTC抵抗体の内部熱抵抗が小さくなり、熱を外部に速く伝達することができ大きな出力を取り出せる。

[0014]

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

[0015] 図1、図2、図3、図4、図5、図6において、一対の電解銅箔で成る電極体6、7間にPTC抵抗体8を配し、その上下外装部に絶縁フィルム9、14を配し、絶縁フィルム9、14の少なくとも片面の表面に絶縁フィルム9、14より小さく、電極体6、7より大きいアルミ箔で成る保護板16を具備して、PTC発熱体5-aが構成されており、同様にPTC発熱体5-b、5-c、5-dが構成されている。そしてPTC発熱体5-aは銅箔製で成る電流ヒューズ12-a、またPTC発熱体5-bは電流ヒューズ12-b、さらにPTC発熱体5-cは電流ヒューズ12-cと電気的に直列接続されている。

[0016] このようにPTC発熱体5は4本に分割されており、1本のPTC発熱体に1個の電流ヒューズ、又は複数個のPTC発熱体に1個の電流ヒューズを電気的に直列接続することにより、前記の如くごく薄い厚みの(実施例では0.5mm)PTC発熱体5では局所的に電圧が集中しても各電流ヒューズが過電流によって動作して通電を停止させ安全性を確保する事ができる。しかし、PTC発熱体5に電圧が集中すれば短絡現象が発生し発火・発煙に至るケースも当然考えられる。この場合にごく短時間での現象から相当長い時間までのケースがあ

る。このような現象が起こるとPTC発熱体5を電氣的に絶縁している絶縁フィルム9、14などは瞬間的に高温に触れるためにPTC抵抗体8で発生するガスなどによって膨らみが生じ絶縁フィルム9、14を破ってガス及び火花などが飛散するケースもあり、電流ヒューズ12を動作させて通電を停止しても、防止できないケースも考えられ、これらの膨らみ破れなどを防止するために絶縁フィルム9、14より小さく、電極体6、7より大きくした保護板16を絶縁フィルム9、14の表面に貼り付けて使用した。このように絶縁フィルム9、14より小さく、電極体6、7より大きくしたことは発火・発煙現象等の時に、絶縁フィルム9、14が溶けて電極体6、7と保護板16が接触した場合に放熱板13などに漏電しないために絶縁フィルム9、14より小さくし、膨らみを防止するためには電極体6、7よりも大きくしておかなければならない。更に、前記電流ヒューズ12の接続する場所は、電極体7の近傍でもよし、又、温度の少しでも低いコード接続部近傍でも良い。ここで、PTC抵抗体8はカーボンブラックを中心とする粒子状導電剤を含有させた高分子組成物であり、例えば、これに用いる樹脂としてはポリエチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンやポリアミド、ポリハロゲン化ビニリデン、ポリエステル等の結晶性樹脂があり、各々の融点近傍で急激な正の温度係数を示す。又一对の電極体6、7の距離は0.5mm程度であり、PTC抵抗体8は高比抵抗の組成物でよく、自己温度制御性のための正の抵抗温度特性（以下PTC特性と称す）は容易に得られる。また、上記自己温度制御性のためPTC特性は、例えば図2に示すような抵抗温度特性であり、このPTC発熱体の熱負荷状態により、安定時の抵抗値は異なるが、一般の機器に用いられる熱負荷状態では、突入時の抵抗値 $R_c$ と安定時の抵抗 $R_s$ の比 $R_s/R_c$ は15以下であることが多い。

【0017】例えば、 $R_s/R_c$ が6であり安定電力200Wの場合を考えてみると突入電力は1.2KWとなる。この場合、電流ヒューズ12a～dに通常の電流ヒューズを設けると突入電流12Aとなり15Aの電流ヒューズを1個設けたとすると、安定時には2Aの電流となっているので、前記局所電流集が13A以上にならなければ電流ヒューズは動作しないことになる。この場合、電極体6、7の抵抗が大きければ電流ヒューズは働かない場合が多く、また、電極体6、7の抵抗が小さくても10A以上の電流が局所に流れる前に殆ど異常加熱、発火などが発生し、非常に危険になる。更に通常の電流ヒューズの経年変化などで劣化するため、これらの安全率を見ると電流量が大きくなり、電流ヒューズとしては運動溶断型を使用しなければ対応が困難となってくる。例えば、電極体6、7間で短絡現象が発生した場合に、実施例では、電極体6に35 $\mu$ mの電解銅箔、電

極体7にも35 $\mu$ mの電解銅箔を使用している。

【0018】今、電極体6、7間で短絡した場合を考えると短絡電流は現象によって約100～200A程度の電流が0～20ms程度流れ電極体6の電解銅箔がこの短絡電流によって部分的に破壊しながら発火・発煙に至る。この状態では運動溶断型電流ヒューズでは溶断せず発火・発煙が持続して非常に危険な状態となる。本発明では電流ヒューズ12a～dは電極体6、7とほぼ同一の板厚35 $\mu$ mの電解銅箔を使用した印刷配線板に1.25mm巾のパターンを作成した。35 $\mu$ mの電解銅箔で1.25mm巾の破壊電流は約14Aである。

【0019】実施例では電流ヒューズ12a～dのパターン図は図5に示すようにパターンとして3種類、箔巾として6種類で実験をした。

【0020】上記構成において、複数個のPTC発熱体5と複数個の電流ヒューズ12とを具備し、前記電流ヒューズ12と前記PTC発熱体5の電極体6、7とを電氣的に直列接続することによって、電極体6、7間での短絡現象、又は、局所的な電流集中現象では電極体7側、即ち下電解銅箔側は放熱板13に接着材15で固定されているために破壊しにくい構造にしている。又電極体6側、即ち上電解銅箔側の作用によって先に電極体6が破壊するときに絶縁フィルム9、14が溶けて電極体6、7に穴があき、発火・発煙現象を未然に防止すると同時に電流ヒューズ12をも破壊して、通電を停止させて安全性を確保できる効果がある。

【0021】更に、実施例では、電極体6に35 $\mu$ mの電解銅箔、電極体7にも70 $\mu$ mの電解銅箔を使用している。今、電極体6、7間で短絡した場合を考えると短絡電流は現象によって約100～200A程度の電流が0～20ms程度流れ電極体6の電解銅箔がこの短絡電流によって部分的に破壊しながら発火・発煙に至る。この状態では運動溶断型電流ヒューズでは溶断せず発火・発煙が持続して非常に危険な状態となる。本発明では電流ヒューズ12a～dは電極体6とほぼ同一の板厚35 $\mu$ m電解銅箔を使用した印刷配線板に1.25mm巾のパターンを作製した。35 $\mu$ mの電解銅箔で1.25mm巾の破壊電流は約14Aである。

【0022】実施例では電流ヒューズ12a～dのパターン図は図5に示すようにパターンとして3種類、箔巾として6種類で実験をした。

【0023】上記構成において、複数個のPTC発熱体5と複数個の電流ヒューズ12とを具備し、前記電流ヒューズ12と前記PTC発熱体5の電極体7とを電氣的に直列接続することによって、電極体6、7間での短絡現象、又は、局所的な電流集中現象では電極体7側、即ち下電解銅箔は70 $\mu$ mと電極体6よりも板厚を厚くし更に放熱板13に接着材15で固定されているために破壊しにくい構造にしている。又電極体6側、即ち上電解銅箔側の作用によって先に電極体6が破壊するときに絶

緑フィルム9、14が溶けて電極体6、7に穴があき、発火・発煙現象を未然に防止すると同時に電流ヒューズ12をも破壊して、通電を停止させて安全性を確保できる効果がある。

【0024】更に、実施例では、電極体6に70 $\mu$ mの電解銅箔、電極体7にも70 $\mu$ mの電解銅箔を使用している。今、電極体6、7間で短絡した場合を考えると短絡電流は現象によって約100~200A程度の電流が0~20mS程度流れ電極体6の電解銅箔がこの短絡電流によって部分的に膨らみ破壊しながら発火・発煙に至る。この状態では運動溶断型電流ヒューズでは溶断せずに発火・発煙が持続して非常に危険な状態となる。本発明では電流ヒューズ12a~dは板厚35 $\mu$ mの電解銅箔を使用した印刷配線板上に1.25mm巾のパターンを作製した。35 $\mu$ mの電解銅箔で1.25mm巾の破壊電流は約14Aである。

【0025】実施例では電流ヒューズ12a~dのパターン図は図5に示すようにパターンとして3種類、箔巾として6種類で実験をした。

【0026】上記構成において、複数個のPTC発熱体5と複数個の電流ヒューズ12とを具備し、前記電流ヒューズ12と前記PTC発熱体5の電極体7とを電気的に接続することによって、電極体6、7間での短絡現象、又は、局所的な電流集中現象では電極体7側、即ち下電解銅箔は70 $\mu$ mと電極体6とほぼ同一の板厚で構成し更に放熱板13に接着材15で固定されているために破壊しにくい構造にしている。電流ヒューズの板厚の2倍にしているために発火・発煙現象を未然に防止すると同時に電流ヒューズ12をも破壊して、通電を停止させて安全性を確保できる効果がある。

【0027】又、電圧が低い(50V以下)場合などは短絡現象による発火・発煙なども小規模で起こるため電流ヒューズ12が不要な場合もあるが、絶縁フィルム9、14の膨らみ、破れなどの現象も起こるために絶縁フィルム9、14の両面に保護板16が必要となる場合と片面に保護板16、他の面には放熱板13となつて安全性の確保に大きな効果がある。

【0028】電解銅箔は通常の電流ヒューズに比べて経年変化が少なく信頼性は極めて高い商品の提供が可能となる。更に図6のように電流ヒューズ12を発熱体5から離して雰囲気温度の低い例えばコードの接続場所に配設する事によって熱劣化を少なくして信頼性を向上させることも可能である。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明の発熱ユニットによれば、外部よりの押圧、屈曲、ねじり等により局所的に電極体間の距離が少なくなったり、PTC抵抗体に誤って導電性物質が混入していたり、電極体自身が断線しかかっていたりする場合等に生じる電極体間の短絡現象等による局部過熱、異常過熱、発火、感電などを未然に防

止することができ、さらに次の効果が得られる。

(1) 正の抵抗温度係数を持つ抵抗体、その厚さ方向に電圧を印加すべく設けられた一対の電極体、リード線及びこれらの外装部に外部と電気絶縁すべく設けられた一対の絶縁フィルムとからなる。複数個の発熱体と、前記絶縁フィルムの方の表面に設けた絶縁フィルムより小さくて前記電極体より大きい保護板と、他方の絶縁フィルムの面に設けた放熱板とよりなるユニットに複数個の電流ヒューズ機能体を具備し、前記発熱体のリード線と前記電流ヒューズ機能体とは電気的に直列接続したので、局所的な電流集中を検知し、通電を停止させて安全性を確保できると同時に絶縁フィルムを破つての火花などの飛散を防止して安全性を確保できる効果がある。

(2) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが、電極体とほぼ同一材料で構成したので、局所的な電流集中で溶断し、通電を停止させて安全性を確保できると同時に絶縁フィルムを破つての火花などの飛散を防止して安全性を確保できる効果がある。

(3) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の巾は少なくとも電極体の巾よりも狭くしたので、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する効果がある。

(4) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極体よりも薄くしたので、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する効果がある。

(5) 正の抵抗温度係数を持つ抵抗体、その厚さ方向に電圧を印加すべく設けられた一対の板厚を異にする電極体、リード線及びこれらの外装部に外部と電気絶縁すべく設けられた絶縁フィルムとからなる複数個の発熱体と、前記絶縁フィルムの方の表面に設けた絶縁フィルムより小さくて前記電極体より大きい保護板と、他方の絶縁フィルムの面に設けた放熱板とよりなるユニットに複数個の電流ヒューズ機能体を具備し、前記発熱体のリード線と前記電流ヒューズ機能体とは電気的に直列接続したので、局所的な電流集中で溶断し、通電を停止させて安全性を確保できると同時に電極体の板厚を異にして絶縁フィルムを破つての火花などの飛散を一方にして保護板にて安全性を確保できる効果がある。

(6) 電流ヒューズ機能体は、印刷配線板上に形成された導電性材料の厚みが電極体の薄い側の材料で構成したので、電極体よりも先に電流ヒューズ機能体が溶断して安全性を確保する効果がある。

(7) 発熱体の電極体は放熱板側電極体と電流ヒューズ機能体とを電気的に直列接続したので、放熱板に漏洩電流を流さない効果がある。

(8) 正の抵抗温度係数を持つ抵抗体、その厚さ方向に電圧を印加すべく設けられた一対の電極体、リード線及びこれらの外装部に外部と電気絶縁すべく設けられた一